



**ALAT PENGATUR LAMPU DAN PEMBALIK TELUR OTOMATIS  
PADA BOK PENETASAN TELUR BERBASIS MIKROKONTROLER  
ATmega 16 DILENGKAPI *UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY***

**PROYEK AKHIR**

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta  
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya.



OLEH

ICHSAN DWI NUGROHO

NIM.08507131011

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA D3**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

**2012**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**PROYEK AKHIR**

**ALAT PENGATUR LAMPU DAN PEMBALIK TELUR OTOMATIS PADA  
BOK PENETASAN TELUR BERBASIS MIKROKONTROLER ATmega 16  
DILENGKAPI *UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY***

Oleh :

**Ichsan Dwi Nugroho**

08507131011

Telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing

Untuk diuji

Yogyakarta, 14 Februari 2012

Mengetahui,  
Koordinator Program Studi

Menyetujui,  
Pembimbing

  
**Drs. Djoko Santoso M.Pd**  
NIP.19580422 198403 1 002

  
**Drs. Djoko Santoso M.Pd**  
NIP.19580422 198403 1 002



**LEMBAR PENGESAHAN**

**PROYEK AKHIR**

**ALAT PENGATUR LAMPU DAN PEMBALIK TELUR OTOMATIS PADA  
BOK PENETASAN TELUR BERBASIS MIKROKONTROLER ATmega 16  
DILENGKAPI UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY**

Disusun Oleh :

**Ichsan Dwi Nugroho**

**08507131011**

Telah Dipertahankan Didapan Dewan Penguji Proyek Akhir  
**FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**  
Pada Tanggal 11 April 2012  
Dan Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat Guna Memperoleh Gelar  
**Ahli Madya**

**SUSUNAN DEWAN PENGUJI**

Jabatan	Nama Lengkap dan Gelar	Tanda Tangan
1. Ketua Penguji	Djoko Santoso M.Pd	.....
2. Sekretaris	Umi Rohayati M.T	.....
3. Penguji Penguji	Achmad Fatchi M.Pd	.....

Yogyakarta, .....2012

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik UNY



**Dr.Moch.Bruri Triyono**

**NIP.19560216 198603 1 003**

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

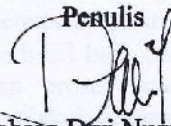
Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ichsan Dwi Nugroho  
NIM : 08507131011  
Program Studi : Teknik Elektronika  
Judul PA : ALAT PENGATUR LAMPU DAN PEMBALIK  
OTOMATIS PADA BOK PENETASAN TELUR  
BERBASIS ATmega 16 DILENGKAPI UPS

Menyatakan bahwa Proyek Akhir ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya, tidak berisi materi yang ditulis orang lain sebagai persyaratan penyelesaian studi di Universitas Negeri Yogyakarta atau Perguruan Tinggi lain, kecuali bagian-bagian tertentu yang saya ambil sebagai acuan dengan mengikuti tata cara dan penulisan karya ilmiah yang lazim. Jika ternyata terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya.

Yogyakarta, .....2012

Penulis



Ichsan Dwi Nugroho  
NIM.08507131011



## ABSTRAK

### ALAT PENGATUR LAMPU DAN PEMBALIK OTOMATIS PADA BOK PENETASAN TELUR BERBASIS ATmega 16 DILENGKAPI UPS

Oleh : Ichsan Dwi Nugroho  
Nim : 08507131011

Pembuatan proyek akhir ini bertujuan untuk mendapatkan suatu perangkat berupa alat pengatur lampu dan pembalik telur otomatis pada bok penetasan telur dengan UPS secara digital, yang penggunaannya jauh lebih praktis daripada yang masih konvensional. Perangkat ini dikendalikan oleh sebuah IC mikrokontroler ATmega 16 yang dihubungkan pada sensor suhu LM35 sebagai pembacaan suhu, *counter* waktu pembalikan telur dan ditampilkan pada penampil LCD dan indikator LED.

Alat ini dibuat dalam beberapa tahapan yaitu, (1) Identifikasi Kebutuhan, (2) Analisis Kebutuhan, (3) Perancangan Perangkat Keras, (4) Perancangan Perangkat Lunak, (5) Pembuatan dan (6) Pengujian Alat. Prinsip yang digunakan dalam perancangan alat ini adalah prinsip dari keluaran panas cahaya lampu yang diterima oleh sensor LM35 dan diproses oleh ATmega 16 untuk kemudian digunakan sebagai pengatur terang dan redup lampu, selain itu juga dari prinsip pengaturan sinyal digital yang digunakan sebagai *timing* untuk mekanik pembalikan telur secara otomatis.

Setelah dilakukan percobaan dan dianalisis maka dapat diketahui bahwa perangkat keras telah berhasil dibuat menggunakan sistem minimum mikrokontroler ATmega 16 dengan outputan dari sensor LM35, *timing* dan saklar power guna memberi inputan pada rangkaian *dimmer*, pada mekanik motor DC untuk memutar rak telur 180<sup>o</sup> searah jarum jam maupun berlawanan arah jarum jam dan UPS, setelah diuji coba sistem *hardware* sudah mendukung sesuai alat yang dibuat. *Software* telah berhasil dibuat menggunakan pemrograman bahasa C yang *compile* menggunakan CodeVision AVR. Secara keseluruhan pemrograman *software* ini sudah dapat bekerja sesuai dalam pemrograman pengaturan input dan output dari sensor LM35 untuk kondisi redup terang lampu, *scanning* suhu dalam bok, pengaturan *timing* pembalikan dan juga tampilan pada LCD. Unjuk kerja “Alat pengatur lampu dan pembalik otomatis pada bok penetasan telur berbasis ATmega 16 dilengkapi UPS”, secara keseluruhan telah berhasil baik dan sesuai dengan fungsi yang telah ditetapkan, yaitu melakukan proses *scanning* / pembacaan suhu dan waktu, mengatur nyala lampu, melakukan pembalikan otomatis dan juga sistem tetap hidup saat listrik padam walaupun hanya beberapa menit saja.

Kata kunci : bok penetasan telur, sensor LM35, ATmega 16, motor DC, UPS, *dimmer*, LCD

## **LEMBAR PERSEMBAHAN**

Laporan Proyek Akhir ini penulis persembahkan pada :

1. Tuhan yang Maha Esa yang selalu memberikan rahmat dan hidayah-NYA kepada para hamba-NYA.
2. Orang tua ku yang telah memberikan segala doa dan semangatnya buat ku untuk selalu berusaha. Dan trimakasih telah merawat ku hingga sebesar ini tanpa beliau aku takkan ada disini.
3. Kakak ku tercinta yang selalu memberikan dukungan baik moril maupun material sehingga membuatku menjadi seseorang yang lebih dewasa.
4. Seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan kepada ku.
5. Teman-temanku dirumah yang selalu memberi keceriaan kepadaku, tak peduli dalam suka maupun duka.
6. Sigit, Ragil, Ito, Sabdo, Arip, Restu, Farid, Abdul, Ucil, Dodo, UJ and semua yang tak dapat kusebutkan satu per satu. Thanks for kalian, tanpa kalian semua mungkin laporan ini takkan pernah terselesaikan dan buat semangat canda tawa kalian semua thanks before, after and ever.
7. Buat “adek” ku tersayang yang selalu mendukung dan menyemangati ku, untuk terus maju dan berusaha tanpa kenal lelah.
8. Si “ Jupe ” dan Si “ Mio “ yang selalu menemani siang malam, tak kenal panas maupun hujan.
9. Semua pihak yang telah ikut memberi dukungan kepadaku. Thanks for all

## MOTTO

Sesungguhnya semua urusan (perintah) apabila Allah menghendaki segala  
sesuatunya,

**Allah** hanya berkata “Jadi” maka jadilah.

(Q.S Yaasiin :82)

Selalu berdoa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan tak lupa selalu bekerja keras  
kunci untuk mejadi orang yang sukses.

( Ricardo Dos Santos ”KAKA” )

Ilmu Pengetahuan tanpa Agama adalah Pincang.

(Albert Einstein)

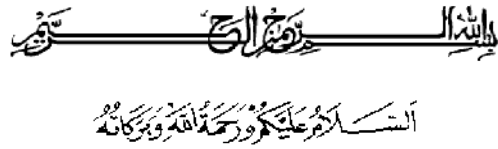
Jauhilah hal-hal yang menurutmu tidak penting bagimu,  
Karena dengan menjauhi hal-hal tidak penting akan mendekatkan mu ke hal yang  
lebih penting..

( Mario Teguh )

Keajaiban akan datang jika kita percaya kalau keajaiban ada.

( Hitam Putih )

## KATA PENGANTAR



Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT dan juga junjungan besar kami Rasulallah Muhammad SAW, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan hasil pekerjaan Tugas Akhir dengan judul “Alat Pengatur Lampu dan Pembalik Telur Otomatis Pada Bok Penetasan Telur Berbasis Mikrokontroler ATmega16 dengan UPS (*Uninterruptible Power Supply*) Sebagai Catu Daya Cadangan ” setelah sekian lama berpusing-pusing dalam pengerjaannya.

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan Akademik Diploma Teknik Elektronika, Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh Gelar Ahli Madya. Melalui kegiatan ini mahasiswa dapat melihat langsung mengimplementasikan hal-hal yang sudah didapat dalam perkuliahan kedalam sebuah bentuk real/produk.

Dan tak lupa penulis sampaikan penghargaan dan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu pikiran dan tenaga kepada penulis dalam melaksanakan Tugas akhir dan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik, khususnya kepada :



1. Allah SWT, yang telah memberikan pelajaran-pelajaran hidup dan mengajarkan penulis untuk tak lupa berdoa, selalu bekerja keras, ulet, rajin dan tak lekas menyerah dengan apa yang akan dihadapi.
2. Nabi Muhammad SAW, yang telah memberi sauri tauladan kepada seluruh umatnya agar tak pantang menyerah dalam menghadapi situasi apapun.
3. Orang tua dan keluarga yang telah membesarkan penulis dengan segala kasih sayang. Serta semua yang telah mereka berikan, bantuan yang tidak ternilai harganya.
4. Prof. Dr. Rochmat Wahab, M.Pd, MA selaku Rektor Universitas Negeri Yogyakarta.
5. Dr. Moch. Bruri Triyono, M.Pd selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
6. Bapak Muhammad Munir, M.Pd. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik UNY
7. Bapak Drs. Djoko Santoso. M.Pd selaku Ketua Program Studi dan selaku dosen pembimbing Tugas Akhir, yang telah memberikan arahan dan nasehat – nasehatnya dalam pembuatan proyek akhir ini.
8. Bapak Achmad Fatchi. M.Pd selaku dosen penguji, terimakasih waktunya telah menyempatkan untuk menguji.
9. Ibu Umi Rochayati M.T sebagai sekretaris terimakasih atas koreksi laporannya dan waktu bagi penulis melakukan ujian susulan.
10. Para Dosen, Teknisi dan Staf Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika yang telah memberikan bantuan sehingga terselesaikannya proyek akhir ini.

11. Teman-teman seperjuangan ELKA B '08 yang telah membantu guna terselesainya Tugas Akhir ini.
12. Untuk adek, terimakasih atas semangat dan dukungannya.
13. Untuk semua pihak umumnya yang telah membantu guna terselesainya laporan Tugas Akhir ini.

Dalam penulisan laporan ini penulis menyadari akan adanya kekurangan-kekurangan akibat dari keterbatasan pengetahuan penulis. Untuk itu kami mengharapkan kritik dan saran membangun dari semua pihak agar dapat lebih baik di masa yang akan datang.

Dan akhirnya penulis mengharapkan semoga laporan ini bermanfaat bagi semua pihak.

وَالشُّكْرُ لِلَّهِ وَرَحْمَتُهُ وَبَرَكَاتُهُ

Yogyakarta,      November 2011

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
ABSTRAK .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
MOTTO .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xv
DAFTAR GAMBAR .....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xix
<b>BAB I     PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	3
C. Batasan Masalah .....	3
D. Rumusan Masalah .....	4
E. Tujuan .....	4
F. Manfaat .....	5
G. Keaslian Gagasan .....	6
<b>BAB II     LANDASAN TEORI .....</b>	<b>8</b>

A. Penetasan Telur.....	8
B. Mikrokontroler ATmega16.....	14
C. <i>Status Register</i> .....	19
D. Perangkat Lunak <i>Code Vision AVR (CVAVR)</i> .....	21
E. Bahasa C.....	24
F. UPS ( <i>Uninterruptible Power Supply</i> ) .....	26
G. <i>Dimmer</i> .....	27
H. TRIAC Q4004LT .....	28
I. Sensor Suhu (IC LM35) .....	29
J. <i>Driver</i> Motor DC .....	30
K. <i>Relay</i> .....	31
L. Resistor.....	32
M.IC Regulator .....	33
N. Transistor Sebagai <i>Switch</i> (Transistor BD 139) .....	34
O. Liquid Crystal Display (LCD LMB162A) .....	37
P. Motor DC .....	38
Q. <i>Crystal</i> .....	39
R. AKI ( <i>ACCU</i> ) .....	40
S. PCB ( <i>Printed Circuit Board</i> ).....	41
T. Lampu Pijar .....	42
<b>BAB III KONSEP RANCANGAN .....</b>	<b>44</b>
A. Identifikasi Kebutuhan .....	44
B. Analisis Kebeutuhan .....	45



C. Blok Diagram.....	46
D. Perancangan Alat .....	46
1. Perancangan perangkat keras ( <i>Hardware</i> ).....	46
a. Pembuatan bok Penetas.....	47
b. Perancangan skema rangkaian.....	49
c. Pembuatan <i>layout</i> dan penyablonan PCB .....	58
d. Pelarutan dan pengeboran PCB .....	59
e. Penyolderan dan pemasangan komponen .....	59
2. Perancangan perangkat lunak ( <i>Software</i> ) .....	61
a. Program .....	61
b. Alur <i>Flowchart</i> .....	62
c. Cara Penggunaan Alat.....	63
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>64</b>
A. Hasil Pengujian.....	64
1. Pengukuran <i>output</i> tegangan <i>power supply</i> .....	64
2. Pengukuran <i>regulator</i> dan PORT ATmega 16 .....	66
3. Pengukuran <i>driver</i> motor DC.....	66
4. Pengukuran <i>output</i> sensor LM35 .....	67
5. Pengukuran rangkaian UPS sebelum dan sesudah trafo CT .....	68
6. Pengukuran transistor BD 139 dan <i>dimmer</i> .....	69
7. Pengukuran secara keseluruhan .....	70
B. Pembahasan .....	71
1. Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ) .....	71

a. Analisis rangkaian <i>power supply</i> .....	71
b. Analisis <i>regulator</i> dan PORT ATmega 16.....	72
c. Analisis skema rangkaian <i>driver</i> motor DC .....	72
d. Analisis sensor LM35 .....	73
e. Analisis rangkaian UPS.....	74
f. Analisis transistor BD 139 dan <i>dimmer</i> .....	75
g. Analisis penampil LCD.....	75
h. Analisis <i>timing</i> pemutaran rak telur .....	76
i. Analisis hasil penetasan telur .....	77
2. Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ).....	79
C. Unjuk Kerja Alat.....	81
<b>BAB V     SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>84</b>
A. Kesimpulan .....	84
B. Keterbatasan .....	85
C. Saran.....	86
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>87</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>88</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Konfigurasi Pin ATmega 16 .....	16
Tabel 2. Beberapa <i>Compiler</i> C untuk mikrokontroler AVR .....	26
Tabel 3. Tipe IC Regulator.....	34
Tabel 4. Karakteristik LCD LMB162 .....	37
Tabel 5. Karakteristik Motor DC.....	39
Tabel 6. Pengukuran <i>regulator</i> 7810 .....	49
Tabel 7. Pengukuran <i>regulator</i> sistem ATmega 16.....	51
Tabel 8. Pengukuran <i>input driver</i> L298 .....	52
Tabel 9. Pengukuran <i>output driver</i> L298 .....	52
Tabel 10. Spesifikasi <i>driver</i> motor DC .....	52
Tabel 11. Pengukuran <i>output</i> sensor LM35 .....	53
Tabel 12. Pengukuran pada kaki IC CD 4047.....	55
Tabel 13. Pengukuran <i>output</i> UPS.....	55
Tabel 14. Pengukuran <i>output</i> tegangan <i>dimmer</i> .....	56
Tabel 15. Keterangan pemutaran rak telur .....	57
Tabel 16. Pengamatan <i>presentase</i> penetasan telur .....	58
Tabel 17. Daftar alat .....	59
Tabel 18. Daftar komponen dan bahan .....	60
Tabel 19. <i>Flowchart</i> program.....	62
Tabel 20. Hasil pengukuran <i>output power supply</i> 7810 .....	64

Tabel 21. Hasil pengukuran <i>regulator</i> ATmega 16.....	65
Tabel 22. Hasil pengukuran PORT ATmega 16 .....	66
Tabel 23. Hasil pengukuran <i>input</i> L298.....	67
Tabel 24. Hasil pengukuran <i>output</i> L298.....	67
Tabel 25. Hasil pengukuran <i>output</i> LM35 .....	68
Tabel 26. Hasil pengukuran pada kaki IC CD 4047 .....	68
Tabel 27. Hasil pengukuran <i>output</i> UPS.....	68
Tabel 28. Hasil pengukuran <i>output dimmer</i> .....	70
Tabel 29. Karakteristik LM35 .....	74
Tabel 30. Hasil pengamatan <i>range</i> pemutaran rak telur .....	77
Tabel 31. Hasil <i>presentase</i> penetasan telur .....	77



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Arsitektur Mikrokontroler ATmega 16 .....	16
Gambar 2. Konfigurasi Pin ATmega 16 .....	16
Gambar 3. Status <i>register</i> ATmega 16 .....	21
Gambar 4. IDE perangkat lunak CodeVisionAVR .....	24
Gambar 5. Code Generator yang dapat digunakan untuk menginisialisasi register-register pada mikrokontroler AVR. ....	25
Gambar 6. Rangkaian <i>dimmer</i> . ....	29
Gambar 7. Bentuk fisik TRIAC Q4004LT dan simbol .....	30
Gambar 8. Bentuk fisik LM35 .....	31
Gambar 9. Bentuk dari <i>Driver</i> Motor .....	31
Gambar 10. Bentuk fisik <i>relay</i> SRU-12VDC-SL-C .....	33
Gambar 11. Bentuk fisik dan lambang resistor .....	34
Gambar 12. Jenis IC <i>regulator</i> .....	34
Gambar 13. Transistor BD 139 dan lambang .....	36
Gambar 14. Rangkaian transistor dalam kondisi <i>ON</i> atau kondisi jenuh .....	36
Gambar 15. Rangkaian dalam kondisi mati atau terbuka .....	36
Gambar 16. LCD LMB162ABC .....	38
Gambar 17. Bentuk fisik motor DC .....	40
Gambar 18. Bentuk fisik dan simbol <i>crystal</i> .....	41
Gambar 19. Aki 6 Volt DC 4.5 Ah .....	42
Gambar 20. PCB dengan jenis bahan pertinak .....	42

Gambar 21. PCB dengan jenis bahan fiber .....	42
Gambar 22. Lampu pijar .....	43
Gambar 23. Blok diagram alat pengatur lampu dan pembalik otomatis pada bok penetasan telur berbasis ATmega 16 dilengkapi UPS .....	46
Gambar 24. Bok penetas tampak depan.....	47
Gambar 25. Bok penetas tampak belakang .....	48
Gambar 26. Penampang telur. ....	48
Gambar 27. Bok penetas saat tutup dibuka.....	48
Gambar 28. Rangkaian <i>regulator</i> 10 VDC.....	49
Gambar 29. Rangkaian <i>regulator</i> 5 VDC.....	50
Gambar 30. Skema sistem minimum ATmega 16.....	50
Gambar 31. Skema rangkaian <i>driver</i> motor DC.....	51
Gambar 32. Perancangan LM35.....	53
Gambar 33. Pengkabelan LCD dengan PORTB ATmega 16. ....	54
Gambar 34. Skema rangkaian mini UPS. ....	54
Gambar 35. Rangkaian <i>dimmer</i> .....	55
Gambar 36. Rangkaian <i>dimmer</i> modifikasi .....	56
Gambar 37. Tampilan rak telur diputar 180 <sup>0</sup> CW.....	57
Gambar 38. Tampilan rak telur diputar 180 <sup>0</sup> CCW .....	57
Gambar 39. Tampilan LCD.....	76

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Program .....	89
Lampiran 2. Gambar alat pengatur lampu dan pembalik otomatis pada bok penetasan telur berbasis ATmega 16 dilengkapi UPS.....	93
Lampiran 3. Gambar rangkaian keseluruhan .....	94
Lampiran 4. Rangkaian regulator 7810 dan 7805 .....	95
Lampiran 5. Tata letak rangkaian ATmega 16.....	96
Lampiran 6. <i>Layout</i> rangkaian ATmega 16 .....	97
Lampiran 7. Tata letak dan <i>layout</i> UPS.....	98
Lampiran 8. Tata letak dan <i>layout dimmer</i> .....	99
Lampiran 9. Gambar bok tampak depan.....	100
Lampiran 10. Gambar bok tampak belakang .....	101
Lampiran 11. Gambar penampang telur .....	102
Lampiran 12. Gambar telur dalam wadah.....	103
Lampiran 13. Gambar hasil setelah telur menetas.....	104
Lampiran 14. Gambar panel depan bok penetasan.....	105
Lampiran 15. Tampilan LCD .....	106
Lampiran 16. <i>Datasheet</i> ATmega 8/16.....	107
Lampiran 17. <i>Datasheet</i> L298 .....	113
Lampiran 18. <i>Datasheet</i> Motor DC .....	119

Lampiran 19. <i>Datasheet</i> LM 35 .....	121
Lampiran 20. <i>Datasheet</i> BD139.....	126
Lampiran 22. <i>Datasheet</i> TRIAC .....	129
Lampiran 23. <i>Datasheet</i> IRFZ44.....	132